

PICTURE CODING AND DECODING METHOD AND ITS DEVICE

Patent Number: JP9326024
Publication date: 1997-12-16
Inventor(s): UKAI MAKOTO; SUMINO SHINYA
Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP9326024
Application Number: JP19960144034 19960606
Priority Number(s):
IPC Classification: G06T1/00 ; H04N1/41 ; H04N7/24
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce a bit quantity necessary for coding while suppressing the deterioration in a picture quality in the coding of the picture.

SOLUTION: A shape extraction means 2 binarizes a picture signal 1 by a prescribed threshold value to extract shape information. Next a shape coding means 4 codes this shape information by a binary picture coding technique to output as a shape coded signal. On the other hand, an off-shaped pixel substituting means 6 inputs shape information 3 and the picture signal 1 to judge the in-shape or off-shape by shape information 3 and to substitute off-shaped pixel of the picture signal 1 with such a prescribed rule as reduces high frequency components. As the result, the coding efficiency of a picture signal coding means 7 at an object area boundary part is improved.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-326024

(43) 公開日 平成9年(1997)12月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T	1/00		G 0 6 F 15/62	A
H 0 4 N	1/41		H 0 4 N 1/41	B
	7/24		7/13	Z

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平8-144034

(22) 出願日 平成8年(1996)6月6日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 羽飼 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 角野 眞也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

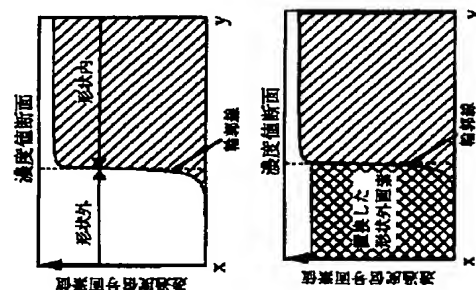
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像符号及び復号化方法とその装置

(57) 【要約】

【課題】 画像の符号化において、画質の劣化を抑えつつ、符号化に必要なビット量を削減する。

【解決手段】 形状抽出手段2は、画像信号1を所定のしきい値により2値化し、形状情報3を抽出する。次に、形状符号化手段4により、この形状情報3を2値画像符号化手法で符号化し、形状符号化信号5として出力する。一方、形状外面素置換手段6は、形状情報3および画像信号1を入力し、形状情報3により形状内と形状外を判定し、高周波数成分が小さくなるような所定の規則で、画像信号1の形状外面素を置換する。その結果、物体領域境界部での画像信号符号化手段7の符号化効率が向上する。



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-326024

(43)公開日 平成9年(1997)12月16日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T	1/00		G 0 6 F 15/62	A
H 0 4 N	1/41		H 0 4 N 1/41	B
	7/24		7/13	Z

審査請求 未請求 請求項の数32 O L (全 15 頁)

(21)出願番号 特願平8-144034

(22)出願日 平成8年(1996)6月6日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 羽飼 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 角野 眞也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

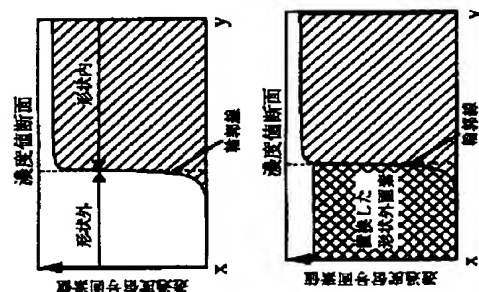
(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像符号及び復号化方法とその装置

(57)【要約】

【課題】 画像の符号化において、画質の劣化を抑えつつ、符号化に必要なビット量を削減する。

【解決手段】 形状抽出手段2は、画像信号1を所定のしきい値により2値化し、形状情報3を抽出する。次に、形状符号化手段4により、この形状情報3を2値画像符号化手法で符号化し、形状符号化信号5として出力する。一方、形状外面素置換手段6は、形状情報3および画像信号1を入力し、形状情報3により形状内と形状外を判定し、高周波数成分が小さくなるような所定の規則で、画像信号1の形状外面素を置換する。その結果、物体領域境界部での画像信号符号化手段7の符号化効率が向上する。



【請求項 23】 画像符号化装置であって、入力した画像から形状抽出する形状抽出手段と、前記形状抽出手段が抽出した形状を符号化する形状符号化手段と、前記形状から形状外部と判断できる入力画素を置換する形状外画素置換手段と、前記形状外画素置換手段が置換した入力画像を符号化する画像符号化手段を備え、前記形状符号化手段並びに前記画像符号化手段の符号化信号を出力する画像符号化装置。

【請求項 24】 請求項 23 記載の符号化信号を復号化して画像信号を復号化する画像復号化装置であって、形状の符号化信号を復号化する形状復号化手段と、置換した画像信号の符号化信号を復号化する画像復号化手段と、前記形状符号化手段が復号化した形状から形状外部と判断できる位置の画素を形状外部を表す画素値で置換し出力する形状外画素復元手段を備え、前記形状外画素復元手段の出力を復号画像信号とする画像復号化装置。

【請求項 25】 前記形状抽出手段が抽出した形状から形状境界部を抽出する境界部抽出手段と、境界部と判断できる画素の画素値を置換する境界部画素置換手段と、前記形状外画素置換手段と前記境界部画素置換手段で置換した入力画像を符号化する画像信号符号化手段と、前記境界部の画素を形状外と形状内の画素から補間する境界部補間手段と、前記補間した境界部の画素と入力画像の境界部の画素との差分値を計算する差分手段と、前記差分手段が出力する差分値を符号化する境界部符号化手段を備えて、前記形状符号化手段、前記画像符号化手段並びに前記境界部符号化手段の符号化信号を出力することを特徴とする請求項 23 記載の画像符号化装置。

【請求項 26】 請求項 25 記載の符号化信号を復号化して画像信号を復号化する画像復号化装置であって、境界部の画素の差分値の符号化信号を復号化する境界部復号化手段と、前記形状復号化手段が復号化した形状から境界部を抽出する境界部抽出手段と、前記境界部の画素を前記形状外画素復元手段が出力する画像の形状外と形状内の画素から補間する境界部補間手段と、前記補間した画素と前記境界部復号化手段が復号化した境界部の画素の差分値を足しあわせる加算手段と、前記加算手段が出力した境界部の画素値で前記形状外画素復元手段が出力する画像信号の境界部の画素を置換する境界部画素置換手段を備えて、前記境界部画素置換手段が置換した画像信号を復号画像信号として出力することを特徴とする請求項 24 記載の画像復号化装置。

【請求項 27】 参照画像を保持する遅延バッファと、前記遅延バッファに保持した画像を動き補償して予測画像を出力する動き補償手段と、前記予測画像と入力画像の差分を計算する差分手段と、前記差分信号を符号化した画像符号化信号を復号化する画像信号復号化手段と、前記復号化した差分信号の画像と前記予測画像を足しあわせて新しい参照画像として遅延バッファに入力する加算手段を備えて、前記画像信号符号化手段と前記形状符

号化手段が符号化した符号化信号を出力することを特徴とする請求項 21 記載の画像符号化装置。

【請求項 28】 請求項 27 記載の符号化信号を復号化して画像信号を復号化する画像復号化装置であって、符号化した差分信号を復号化する画像信号復号化手段と、参照画像を保持する遅延バッファと、前記遅延バッファに保持した画像を動き補償して予測画像を出力する動き補償手段と、前記予測画像と前記画像信号復号化手段が復号化した差分信号を足しあわせてあらたな参照画像として遅延バッファに入力する加算手段を備え、前記加算手段が出力する画像信号を復号画像信号とすることを特徴とする請求項 22 記載の画像復号化装置。

【請求項 29】 画像信号を符号化する符号化装置であって、画像信号を入力とし、参照画像を保持する遅延バッファと、前記遅延バッファが保持する参照画像と入力画像を比較して両画像の画素値の比を検出する画素値比検出手段と、前記画素値比を符号化する画素値比符号化手段と、前記参照画像と入力画像の差分をとる差分手段と、前記差分手段が出力する差分値を符号化する画像符号化手段と、前記画素値比を前記画像復号化手段が出力する画像信号に乗じて新たな参照画像として前記遅延バッファに入力する乗算手段とを備えて、前記画像信号符号化手段、前記画素値比符号化手段が符号化した符号化信号を出力することを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 30】 請求項 29 記載の符号化信号を復号化する画像復号化装置であって、画像符号化信号を復号化する画像信号復号化手段と、画素値比復号化信号を復号化する画素値比復号化手段と、参照画像を保持する遅延バッファと、前記参照画像の画素値に前記画素値比を乗じる乗算手段と、前記画像信号復号化手段が出力する差分画像信号と前記乗算手段が出力する画像信号を足しあわせて新たな参照画像とする加算手段を備えて、前記加算手段の出力を復号画像信号とする画像復号化装置。

【請求項 31】 画像信号を符号化する画像符号化装置であって、入力画像を複数の濃度値で離散化する画像離散化手段と、前記画像離散化手段の離散化で階層化された画像の各階層を符号化する画像符号化手段と、各階層の符号化信号を多重化する多重化手段を備えて、前記多重化手段が多重化した画像信号を復号画像とすることを特徴とする画像符号化装置。

【請求項 32】 請求項 31 記載の符号化信号を復号化して画像信号を復号化する画像復号化装置であって、多重化した符号化信号を分離する符号化信号分離手段と、前記符号化信号分離手段が分離した各階層の画像符号化信号を復号化する画像信号復号化手段と、前記画像信号復号化手段の各階層の出力を前記画像離散化手段とは逆の合成を行なう復号画像合成手段を備えて、前記画像合成手段の出力を復号画像とすることを特徴とする画像復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像信号の記録のおよび伝送に際して、記録容量や伝送路容量の効率的な利用を目的として、画像信号のデータ量を削減して符号化する画像符号化装置と、その符号化データを正しく復号化する画像復号化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自然画像に対して効率的な画像符号化装置として、JPEGやMPEG方式による画像符号化装置がある。いずれの方法も入力画像信号を矩形形状のブロックに分割し、直交変換等の波形符号化を行なうことで画像内の画素の相関をなくし、その後に量子化、可変長符号化を行うことで効率のよい符号化を行なっている。

【0003】一方、画像信号には、自然画像のように通常1枚の画像から構成されるものの他に、複数枚の画像を人工的に合成することにより得られる合成画像がある。合成画像では、画像符号化装置では合成前の各物体を含む画像を符号化し、画像復号化装置で任意に各物体の画像を選択して復号化し、合成すればよく、画像データベース等に利用できる。このような合成画像には、輝度信号、色差信号の他に、背景画像との合成の割合を示すための透過度信号と呼ばれる信号が必要になる。

【0004】透過度信号の特徴として、特に不透明物体を含む画像では透過度画像中のほとんどの画素が物体形状に応じて不透明あるいは透明の2通りに分離できる。また、透過度信号の、物体領域の境界部では、不透明部分と透明部分の間の部分で急峻な濃度値変化を生じることが多い。このような特徴を持つ画像の他の例としてCG（コンピュータグラフィックス）がある。CGにおいても同様に物体形状内の画素の濃度値変化が一様で、物体境界部での濃度値変化が大きいという特徴がある。

【0005】透過度信号やCGの符号化は、画像信号をブロック化しJPEGやMPEG方式と同様にブロック化した矩形領域に対して波形符号化を用いる方法や画像信号の物体形状を抽出した上で、形状に対して2値の符号化を適用する方法がある。2値画像の符号化では、ランレングス符号化等の2値形状を直接符号化する方法や、境界線追跡等の方法により物体輪郭線を抽出し、その後に輪郭線をチェーン符号化、あるいは、曲線近似を利用した輪郭符号化（特開昭58-134745）等で符号化する方法がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような画像信号に対してJPEGやMPEGのような符号化を行う場合には、物体境界部で急峻な濃度値変化を生じ、ブロック内に高周波成分を含むので効率のよい符号化が難しい。一方で、画像信号から物体抽出した後で、2値画像符号化を行う方法では符号化の効率はよくなるが、形状内に多値の画像信号を持つ場合の符号化が不可能になる。

【0007】本発明は、このような従来の問題点を鑑みて、ビットレートの観点から最適化した画像符号化装置、および、復号化装置を提供する。

【0008】

【課題を解決するための手段】この課題を解決し、透過度信号、CGのような画像を効率よく符号化するために、本発明は下記の構成をとる。

【0009】第1の発明は、画像信号を符号化する符号化装置であって、画像信号を入力とし、前記画像信号から物体形状を示す形状情報を抽出する形状抽出手段と、前記形状抽出手段が出力する形状情報を符号化し形状符号化信号として出力する形状符号化手段と、形状情報より形状外と判断される画素を置換する形状外面素置換手段と、前記形状外面素置換手段で形状外面素を置換した画像信号を符号化して画像信号符号化信号として出力する画像信号符号化手段を備えて、前記形状画像符号化手段と前記画像信号符号化手段を符号化信号出力とする画像符号化装置である。

【0010】第2の発明は、第1の発明の符号化信号を復号化する画像復号化装置であって、画像符号化信号を復号化する画像信号復号化手段と、形状符号化信号を復号化する形状復号化手段と、前記画像信号復号化手段が出力する復号化信号の中で前記形状復号化手段が出力する形状情報より形状外と判断できる画素を本来の形状外の画素値に置換する形状外面素復元手段を備えて、前記形状外面素復元手段の出力を復号画像信号とする画像復号化装置である。

【0011】第3の発明は、画像信号を符号化する符号化装置であって、画像信号を入力とし、前記画像信号から物体形状を示す形状情報を抽出する形状抽出手段と、前記形状抽出手段が出力する形状情報を符号化し形状符号化信号として出力する形状符号化手段と、前記形状情報から境界部を抽出する境界部抽出手段と、前記境界部抽出手段が出力する境界部の画素を符号化し境界部符号化信号として出力する境界部符号化手段と、形状情報より形状外と判断される画素を置換する形状外面素置換手段と、境界部と判断される画素を置換する境界部画素置換手段と、前記形状外面素置換手段および前記境界部画素置換手段で形状外と境界部の画素を置換した画像信号を符号化して画像信号符号化信号として出力する画像信号符号化手段を備えて、前記形状画像符号化手段と前記画像信号符号化手段を符号化信号出力とする画像符号化装置である。

【0012】第4の発明は、第3の発明の符号化信号を復号化する画像復号化装置であって、画像符号化信号を復号化する画像信号復号化手段と、形状符号化信号を復号化する形状復号化手段と、境界部符号化信号を復号化する境界部復号化手段と、前記画像信号復号化手段が出力する復号化信号の中で形状外の画素を本来の形状外の画素値に置換する形状外面素復元手段と、前記境界部復

号化手段が出力した境界部の画素で前記形状外画素復元手段が出力する画像信号の中の境界部の画素を置換する境界部画素置換手段を備えて、前記境界部画素置換手段の出力を復号画像信号とする画像復号化装置である。

【0013】第5の発明は、画像信号を符号化する符号化装置であって、画像信号を入力とし、参照画像を保持する遅延バッファと、前記遅延バッファが保持する参照画像と入力画像を比較して両画像の画素値の比を検出する画素値比検出手段と、前記画素値比を符号化する画素値比符号化手段と、前記参照画像と入力画像の差分をとる差分手段と、前記差分手段が出力する差分値を符号化する画像符号化手段と、前記画素値比を前記画像復号化手段が出力する画像信号に乗じて新たな参照画像として前記遅延バッファに入力する乗算手段とを備えて、前記画像符号化手段、前記画素値比符号化手段が符号化した符号化信号を出力することを特徴とする画像符号化装置である。

【0014】第6の発明は、第5の発明の符号化信号を復号化する画像復号化装置であって、画像符号化信号を復号化する画像信号復号化手段と、画素値比復号化信号を復号化する画素値比復号化手段と、参照画像を保持する遅延バッファと、前記参照画像の画素値に前記画素値比を乗じる乗算手段と、前記画像信号復号化手段が出力する差分画像信号と前記乗算手段が出力する画像信号を足しあわせて新たな参照画像とする加算手段を備えて、前記加算手段の出力を復号画像信号とする画像復号化装置である。

【0015】第7の発明は、画像信号を符号化する符号化装置であって、画像信号を入力とし、入力画像を複数の濃度値で離散化する画像離散化手段と、前記画像離散化手段の離散化で階層化された画像の各階層を符号化する画像符号化手段と、各階層の符号化信号を多重化する多重化手段を備えて、前記多重化手段が多重化した符号化信号を出力する画像符号化装置である。

【0016】第8の発明は、第7の発明の符号化信号を復号化する画像復号化装置であって、多重化した符号化信号を分離する符号化信号分離手段と、前記符号化信号分離手段が分離した各階層の画像符号化信号を復号化する画像信号復号化手段と、前記画像信号復号化手段の各階層の出力を前記画像離散化手段とは逆の合成を行なう復号画像合成手段を備えて、前記復号画像合成手段の出力を復号画像信号とする画像復号化装置である。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。また、本発明の実施例では透過度信号を入力例として示しているが、CGや、同様な画像の性質を持つ他の画像においても本発明の方法を用いることができる。

【0018】（実施の形態1）透過度信号は各画素が透過度を示す濃淡画像であるが、透過度信号の中である透

過度以上の画素領域を物体形状外とし、それ以外の領域を物体形状内とすることで形状情報を抽出することができる。このように抽出した形状情報は“形状内”と“形状外”の2値画像として表現でき、2値画像の符号化方法を用いて符号化できる。

【0019】図1は第1実施例の画像符号化方法の概念図である。図1の左上図において、透過度信号の中で、塗りつぶされた領域が物体形状内を示し、白い領域が物体形状外を示し、塗りつぶされた部分と白い部分の境界が物体領域の輪郭線を示す。輪郭線に交差するように画像信号の濃度値断面を取り出したのが図1の右上図である（図では、濃度値断面の値が0のときに透過度100%で、値が高くなるほど透過度が低くなるように示す）。透過度信号の中で物体形状外の画素を、物体形状内の透過度信号に応じて置換した場合の濃度値断面が図1の右下の画像である。

【0020】図1の右上図に示すように、一般に物体領域境界部分では濃度値変化が急峻なためMPEGやJPEGで用いられているDCT（離散コサイン変換）符号化では符号化効率がよくない。そこで、図1の左下図のように、符号化前に物体形状外の画素を高周波数成分が小さくなるように置換して、この部分での符号化効率をよくする。

【0021】ただし、置換した符号化信号を復号した場合、物体形状外の本来透明であるはずの領域に置換した画素値が残ってしまう。これを、もとの透過度信号に復元するためには、復号化画像の物体形状外の画素を再び透明に戻す必要がある。そこで、復号化装置では、符号化装置が出力する形状情報の符号化信号を復号化し形状内と形状外を判別し、形状外の画素値を再び透明（透過度100%）に戻す。以上の方法により形状外の画像を復元でき、正しい復号化が可能になる。

【0022】また、この方法では、符号化後の量子化処理等で復号化画像の歪みが大きくなる場合にも、形状情報から物体形状を良好に復号化することができる。そのため、要求される符号化ビットレートが低い場合には形状情報のみ送り、高い場合にはさらに物体形状内の透明度情報を伝送するような、ビットレートに応じた符号化のスケラビリティ（状況に応じた柔軟な処理の変更）を容易に実現することができる。

【0023】図2は第1実施例である画像符号化装置の基本構成を示すブロック図である。同図において、画像符号化装置に画像信号1が入力される。形状抽出手段2は、画像信号1から物体形状を示す形状情報3を抽出する手段である。形状符号化手段4は、形状抽出手段2が出力する形状情報3を符号化し形状符号化信号5として出力する手段である。形状外画素置換手段6は、形状情報3より形状外と判断される画像信号1の画素を置換する手段である。画像信号符号化手段7は、形状外画素置換手段7で形状外画素を置換した画像信号を符号化して画像信号符号化信号8として出力する手段である。

【0024】以上のように構成された第1実施例の画像符号化装置の動作を以下に説明する。形状抽出手段2は、画像信号1を所定のしきい値により2値化し、形状情報3を抽出する。形状抽出した画像は、形状内、形状外の2値の画像として表現することができる。形状符号化手段4により、この形状情報3を例えばランレングス符号化等の2値画像符号化方法で符号化し、形状符号化信号5として出力する。

【0025】一方、形状外画素置換手段6は、形状情報3および画像信号1を入力し、形状情報3により形状内と形状外を判定し、所定の規則（例えば、高周波数成分が小さくなるように画素値を生成する方法やブロック内の平均値等）で、画像信号1の形状外画素を置換する。その結果、物体領域境界部での画像信号符号化手段7の符号化効率が向上する。

【0026】画像符号化手段7は、形状外画素置換手段6により置換した画像信号を、MPEG方式と同様なDCT（離散コサイン変換）、量子化、可変長符号化等を用いて符号化し、画像符号化信号8として出力する。

【0027】なお、形状符号化手段4で不可逆な符号化を用いる場合には、符号化装置側と復号化装置側との形状情報の一致をとるために、形状符号化信号5を復号化し、その復号化した形状情報を形状外画素置換手段6の形状情報として用いることが必要である。

【0028】なお、本実施例の形状抽出手段2のしきい値処理では、しきい値一定、あるいは、しきい値を可変にしてもよい（例えば、画像をブロック化しブロック内の画像信号の値に応じてしきい値を決める）。

【0029】なお、本実施例の形状抽出手段2では、しきい値処理による抽出方法を示したが、領域分割方法（リージョン Growing 等）、あるいは、物体形状が既知ならばそれを用いてもよい。

【0030】なお、形状情報の複雑度を低減するために、符号化装置に入力する前に画像信号に対してフィルタ処理（例えば、ローパスフィルタ、モルフォロジカルフィルタ）を行ってもよいし、形状抽出手段2が出力する形状情報に対し、2値のフィルタ処理（例えば、2値モルフォロジカルフィルタ）を行ってもよい。

【0031】なお、本実施例の形状符号化手段4では、ランレングス符号化による符号化を示しているが、これをMMR符号化、あるいは、4分木による符号化を用いてもよい。

【0032】なお、本実施例の形状符号化手段4で、境界線追跡方法で物体形状の輪郭線を抽出し、その輪郭線を、チェーン符号化、あるいは、曲線近似のパラメータ出力等の輪郭線符号化方法で輪郭線符号化してもよい。

【0033】なお、本実施例の形状外画素置換手段6の所定の規則の例として、形状抽出手段2で用いたしきい値で物体形状外の画素を置換する方法、あるいは、物体形状内の画素の平均値で物体形状外の画素を置換する方

法、あるいは、境界線上の画素値に置換する方法、あるいは、図3で示すように濃度値断面が対称になるように画素値を置換する方法がある。

【0034】なお、本実施例の画像信号符号化手段7ではDCTを用いた符号化を示したが、DST（離散サイン変換）、あるいは、KL変換、あるいは、ウェーブレット変換、あるいは、ハール変換、あるいは、フラクタル符号化、あるいは、DPCM符号化、あるいは、ベクトル量子化による符号化、あるいは、サブバンド符号化、あるいは、4分木とベクトル量子化を組み合わせた符号化を用いてもよい。

【0035】なお、本実施例の符号化は画像単位、あるいは、ブロック化した画像のブロック単位で行ってもよい。

【0036】また、形状内の透過度が一定値の場合には、画像符号化手段7では、その一定値のみを符号化して出力すればよく、効率的な符号化ができる。この場合には形状外画素置換手段7による形状外画素の置換は必要ない。

【0037】以上のように、本実施例では、透過度信号のような濃度値変化をもつ画像信号を効率よく符号化することができる。

【0038】（実施の形態2）次に、第2実施例である画像復号化装置を図4を用いて説明する。図4は本発明の第2実施例である画像復号化装置の基本構成を示すブロック図であり、同図において、第1実施例と同一信号は同一の符号を付け詳細な説明は省略する。本実施例の画像復号化装置は図2の画像符号化装置により符号化した画像信号の復号化を行うものである。

【0039】図4において、画像信号復号化手段9は、画像符号化信号8を復号化する手段である。形状復号化手段10は、形状符号化信号5を復号化する手段である。形状外画素復元手段11は、画像復号化手段9の復号化信号と形状情報を入力し、形状外の画素を復元して復号化信号12を出力する手段である。

【0040】以上のように構成された第2実施例の画像復号化装置の動作を以下に説明する。

【0041】なお、図4の5、8の各信号の意味は第1実施例と同一であるので説明を省略する。形状符号化信号5を形状復号化手段10で復号化し、復号化した形状情報より、形状内と形状外を判断する。形状外の画素は符号化装置により置換されているので、形状外画素復元手段11で、画素値を本来の値である0（透過度100%）に置換し、画像の復号化信号12として出力する。

【0042】なお、本実施例の形状復号化手段10では、符号化装置に応じて、ランレングス復号化、MMR復号化、あるいは、4分木の復号化、あるいは、チェーン復号化、曲線近似による復号化を用いることができる。

【0043】なお、本実施例の画像復号化手段9では、符号化装置に応じて、逆DCT、あるいは、逆DST、あるい

は、逆KL変換、あるいは、ウェーブレット復号化、あるいは、逆ハール変換、あるいは、フラクタル復号化、あるいは、DPCM復号化、あるいは、逆ベクトル量子化、あるいは、4分木と逆ベクトル量子化を組み合わせた復号化を用いることができる。

【0044】なお、本実施例は、符号化装置に応じて、画像単位、あるいは、ブロック化した画像のブロック単位で復号化できる。

【0045】以上のように、本実施例では、第1実施例の画像符号化装置で符号化した信号を正しく復号化することができる。

【0046】（実施の形態3）図5は本発明の第3実施例の画像符号化装置の概念図である。

【0047】図5の左上図は入力した画像信号の物体領域境界部付近の濃度値断面を示し、右上図は境界部で画素値の補間を行なった画像の濃度値断面を示し、右下図は補間した信号と入力画像信号の差分値を縦線で示している。

【0048】これまで述べたように透過度信号の濃度値構造は物体領域境界部と物体形状内で大きく異なり、単一の方法では効率のよい符号化が難しい。そこで、物体形状内と物体領域境界部で処理を分け、それぞれに適した方法で符号化を行ない符号化効率の改善を行う。第1実施例と同様に形状外の画素を置換し、さらに境界部の画素値も同様に置換する。そのように置換した画像は境界部で高周波成分を含まないため効率のよい符号化ができる。境界部の符号化は、例えば、DPCM符号化、境界部に適応したベクトル量子化を用いて、境界部に適した方法で符号化する。

【0049】また、境界部では図5の左上図のように形状内から形状外にかけて濃度値が連続的に変化する場合が多いので、図5の右上図のように境界部の画素値を形状外と形状内の画素値から補間して予測することができる。次に、その予測値と入力した画像信号との差分をとり、符号化することで効率的な符号化が可能になる。

【0050】この際に、入力画像の濃度値構造に応じて、補間パラメータを変更し、その補間パラメータを符号化装置から出力すれば、この情報を用いて符号化装置でも同じ補間が可能になり、画像の濃度値構造の違いに対する適応的な処理ができる。

【0051】また、本方法では要求される符号化ビットレートが低い場合には境界部の符号化信号を送らないようにしてデータ量を減らし、高い場合には境界部の符号化信号を送るようにすれば、符号化ビットレートに応じたスケーラビリティを容易に実現できる。

【0052】図6は本発明の第3実施例である画像符号化装置の基本構成を示すブロック図であり、同図において、1～8の各手段と各信号は本発明の第1実施例のものと同一であるため、それらの説明は省略する。境界部抽出手段13は、形状情報3から物体領域の境界部を抽

出する手段である。境界部画素置換手段14は、境界部の画素を置換する手段である。境界部補間手段15は、画像信号1と境界部情報を入力し、境界部の画素を所定の方法で補間する手段である。差分手段16は、境界部において画像信号1と補間した画像信号の差分値を計算する手段である。境界部符号化手段17は、差分手段16が出力する差分値を符号化する手段である。

【0053】以上のように構成された第3実施例の画像符号化装置の動作について、第1実施例とは異なる部分のみを説明する。境界部抽出手段13は、形状情報3から物体領域の境界部を、所定の方法（例えば、物体輪郭線から一定距離の範囲を境界部とする）で定める。境界部画素置換手段14では、第1実施例と同様に高周波成分を含まないように境界部の画素値を置換し、画像信号符号化手段7で効率的に符号化できるようにする。境界部補間手段15では、形状内と形状外の画素値から境界部の画素値を所定の処理で補間（例えば、線形補間、高次補間、ローパスフィルタによる疑似濃度値変化の生成）し、境界部の画素の予測値を求める。次に差分手段16により予測値と画像信号1の差分を計算し、境界部符号化手段17で符号化して境界部符号化信号18として出力する。

【0054】なお、本実施例では、境界部補間手段15で入力画像の値を用いたが、画像信号の符号化が不可逆な符号化の場合は、画像符号化信号8、形状符号化信号5から復号化した画像を用いて、符号化装置と復号化装置の形状内、形状外の画像情報を一致させなければならない。

【0055】なお、境界部補間方法15での処理方法、あるいは、処理パラメータ（例えば、ローパスフィルタリングのマスクパラメータ、あるいは、補間のパラメータ）を出力し、復号化装置に送ることで境界部の濃度値構造に応じた予測が可能になる。

【0056】なお、処理パラメータ、あるいは、処理方法の出力は、画像単位あるいはブロック単位で行なってもよい。

【0057】以上のように、本実施例では、物体形状内、境界部に処理を分離し、それぞれに適した方法で符号化を行うことにより、効率のよい符号化ができる。

【0058】（実施の形態4）次に、第4実施例である画像復号化装置を図7を用いて説明する。図7は本発明の第4実施例である画像復号化装置の基本構成を示すブロック図であり、同図において、第2実施例、第3実施例と同一信号および同一機能を有するブロックは同一の符号を付け詳細な説明は省略する。本実施例の画像復号化装置は図6の画像符号化装置により符号化した画像信号の復号化を行うものである。境界部復号化手段19は、境界部符号化信号18を復号化する手段である。加算手段20は復号化した境界部の画像信号と境界部処理手段15の出力する境界部の予測値を加算する手段であ

る。

【0059】以上のように構成された第4実施例の画像復号化装置の動作について、第2実施例とは異なる部分のみを説明する。なお、図7の8、5、18の信号の意味は第3実施例と同一であるので説明を省略する。境界部補間手段15では、第3実施例と同じ方法で、境界部の画素の予測値を生成する。境界部復号化手段19は境界部符号化信号18を復号化して差分値を出力する。加算手段20で境界部の予測値と復号化した差分値を足し、さらに境界部置換手段21で境界部の画素値を加算手段20の出力に置換して画像の復号化信号12を出力する。

【0060】なお、符号化装置が境界部処理方法15の処理方法、または、処理パラメータを出力する場合には、復号化装置の境界部補間方法15では、その処理方法、あるいは、処理パラメータを用いて処理を行う必要がある。

【0061】以上のように、本実施例では、第3実施例の画像符号化装置で符号化した信号を正しく復号化することができる。

【0062】（実施の形態5）本実施例は動画像の透過度信号の符号化で、MPEG方式と同様に遅延バッファに保持した参照画像から動き補償を行ない予測画像を生成し、予測画像と入力画像の差分値を符号化する符号化装置である。

【0063】図8は第5実施例である画像符号化装置の基本構成を示すブロック図であり、同図において、第1～4実施例と同一信号および同一機能を有するブロックは同一の符号を付け詳細な説明は省略する。遅延バッファ22は、加算手段20が出力する参照画像を保持するための手段である。動き補償手段23は、動きベクトル情報および参照画像を入力し、動きベクトル情報に基づいて動き補償を行い予測画像24として出力する手段である。

【0064】以上のように構成された第5実施例の画像符号化装置の動作について、第1実施例とは異なる部分のみを説明する。まず、画像信号1に対して差分手段26で予測画像24との差分をおこない、その差分値を形状外画素置換手段16、画像信号符号化手段7により第1実施例と同様に符号化する。

【0065】次に、符号化した結果の画像符号化信号8を、画像信号復号化手段9で復号化する。この復号化した画像は差分値の復号信号なので、加算手段16により、差分手段26に入力した予測画像24との加算を行ない、さらに形状外画素復元手段11で形状外の画素値を再び0に戻し、完全な復号画像を生成する。次の画像の符号化のための参照画像としてこの復号画像を使用する。

【0066】復号画像から参照画像を生成するのは、復号化装置側と参照画像の一致をとるためで、復号化装置

側も、画像信号復号化手段9、加算手段16、形状外画素復元手段11と同値の処理をおこない画像を復号化する必要がある。新しい参照画像は遅延バッファ22に保持し、この画像は次の画像の符号化のときに動き補償手段23で動き補償され予測画像になる。符号化装置は、符号化信号として画像符号化信号8および形状符号化信号5を出力する。

【0067】なお、形状外画素復元手段11の出力である参照画像に対して、形状外画素置換手段11と同様の方法で形状外の画素を置換し、参照画像の物体領域境界部で高周波成分を含まないようにしてから予測画像を生成してもよい。

【0068】なお、本実施例では遅延バッファ22には1枚の参照画像を保持していたが、MPEG方式のように複数枚の画像を保持し、時間的に前、後、前後の参照画像から予測画像を生成してもよい。

【0069】以上のように、本実施例では、参照画像との差分値を符号化することで動画像の符号化においても効率のよい符号化ができる。

【0070】（実施の形態6）次に、第6実施例である画像復号化装置を図9を用いて説明する。図9は本発明の第6実施例である画像復号化装置の基本構成を示すブロック図であり、同図において、第1～5実施例と同一信号および同一機能を有するブロックは同一の符号を付け詳細な説明は省略する。本実施例の画像復号化装置は図8の画像符号化装置により符号化した画像信号の復号化を行うものである。

【0071】以上のように構成された第6実施例の画像復号化装置の動作について、第2実施例とは異なる部分のみを説明する。予測画像との差分値を符号化した画像符号化信号8を画像復号化手段9で復号化し、復号化した差分信号を加算手段20で予測画像23に加算する。形状外画素復元手段11で加算手段20の出力画像の形状外の画素を0に戻して復号化信号12として復号化装置から出力する。

【0072】一方、復号化信号12は参照画像として遅延バッファ22に保持し、次の画像の復号化の際には遅延バッファ22に保持した参照画像を動き補償手段23で動き補償し、新しい予測画像24として出力する。

【0073】なお、符号化装置側で参照画像の形状外の画素値を置換している場合は、本実施例の復号化装置でも同じ方法で参照画像の形状外画素の置換を行なう必要がある。

【0074】なお、本実施例では遅延バッファには1枚の参照画像を保持していたが、MPEG方式のように複数枚の画像を保持し、時間的に前、後、前後の参照画像から予測画像を生成してもよい。

【0075】以上のように、本実施例では、第5実施例の画像符号化装置で符号化した信号を正しく復号化することができる。

【0076】（実施の形態7）図10は本発明の第7実施例の画像符号化の概念図である。

【0077】図10は左図は参照画像の濃度値断面を示し、右図は符号化すべき画像の濃度値断面を示す。動画像で、物体領域全体が半透明から不透明に、あるいは、逆に不透明から半透明に遷移していく場合において、ある時点の透過度画像の画素値を別の時点の参照画像の画素値との比で表すことのできる場合がある。すなわち、図10の左図のような画像の画素値に対し、図10の右図のように符号化すべき画像の画素値が定数倍になる場合である。このときは画素値の比と形状情報のみを符号化して出力すれば効率のよい符号化が可能になる。また、参照画像の画素値を定数倍した画像を予測画像として入力画像との差分を符号化してもよい。

【0078】図11は第7実施例である画像符号化装置の基本構成を示すブロック図であり、同図において、第1～6実施例と同一信号および同一機能を有するブロックは同一の符号を付け詳細な説明は省略する。画素値比検出手段25は参照画像と符号化すべき画像の画素値の比を検出する手段である。画素値比符号化手段26は検出した画素値の比を符号化して画素比符号化信号27として出力する手段である。乗算手段28は画像の画素値に与えられた比を乗ずる手段である。

【0079】以上のように構成された第7実施例の画像符号化装置の動作について、第5実施例とは異なる部分のみを説明する。画素値比検出手段25では、遅延バッファ22に保持された参照画像と入力した画像信号1の画素値を比較することにより、互いの画像の画素値の比を求めることができる。この画素値の比は画素値比符号化手段26で符号化して画素値比符号化信号27として出力する。

【0080】なお、本実施例では第5実施例で述べた予測画像を用いた符号化においての例を述べたが、形状情報を用いない予測符号化の場合でも予測画像を求める際に本方法を用いることができる。

【0081】以上のように、本実施例では、形状全体で画素値の値が遷移していくような画像を効率的に符号化することができる。

【0082】（実施の形態8）次に、第8実施例である画像復号化装置を図12を用いて説明する。図12は本発明の第8実施例である画像復号化装置の基本構成を示すブロック図であり、同図において、第1～7実施例と同一信号および同一機能を有するブロックは同一の符号を付け詳細な説明は省略する。本実施例の画像復号化装置は図12の画像符号化装置により符号化した画像信号の復号化を行うものである。画素値比復号手段は画素値比符号化信号を復号化する手段である。

【0083】以上のように構成された第8実施例の画像復号化装置の動作について、第6実施例とは異なる部分のみを説明する。画素値比復号手段29は参照画像と復

号化すべき画像の画素値の比を復号化する。乗算手段28で、復号化した画素値比を遅延バッファ22に保持された参照画像の画素値に乘じることによって予測画像を生成することができる。

【0084】なお、本実施例では第6実施例で述べた予測画像を用いた復号化においての例を述べたが、形状情報を用いない予測復号化の場合でも予測画像を求める際に本方法を用いることができる。

【0085】以上のように、本実施例では、第7実施例の画像符号化装置で符号化した信号を正しく復号化することができる。

【0086】（実施の形態9）図13は本発明の第9実施例の画像符号化装置の概念図である。図13は入力画像信号の内で物体領域境界部付近の濃度値断面を示しており、図13の左図の1a～1dは、濃度値に応じて画像を離散化した状態を示している。

【0087】図13で示すように、画像を各代表濃度値（1a～1d）で離散化することができるが、このとき離散化した画像は、各階層を代表濃度値の値と領域形状で表すことで階層化できる。これらの各階層を例えば第1実施例の符号化装置で符号化し、各階層の符号化信号を多重化し出力することで画像を符号化することができる。

【0088】また、要求される符号化ビットレートが低い場合には1aの階層のみ符号化を行ない、その他の符号化ビットレートに応じて1a～1bを選択的に符号化することでビットレートに応じた符号化のスケラビリティを容易に実現することができる。

【0089】図14は第9実施例である画像符号化装置の基本構成を示すブロック図であり、同図において、第1～8実施例と同一信号および同一機能を有するブロックは同一の符号を付け詳細な説明は省略する。画像離散化手段30は画像信号1を、離散化し濃度値に応じた階層化を行なう手段である。多重化手段31は各階層の画像符号化信号を多重化し多重化画像符号化信号32として出力する手段である。多重化手段33は各階層の形状符号化信号を多重化し多重化形状符号化信号34として出力する手段である。

【0090】以上のように構成された第9実施例の画像符号化装置の動作について、第1実施例とは異なる部分のみを説明する。画像信号1は画像離散化手段30で離散化（例えば、量子化処理によって）され、離散化レベル値と2値化した領域（例えば、離散化レベル値以上を1、その他を0とする領域）により階層化できる。符号化は各階層の画像に対して行なわれ、このとき、第1実施例で述べた形状内が一定の画素値である画像の符号化方法を用いることができる。各階層の符号化信号は符号化信号多重化手段31、33で多重化され多重化画像符号化信号32と多重化形状符号化信号34として出力される。

【0091】なお、画像符号化信号の符号化信号多重化

手段 3 1 の離散化レベルの多重化の方法であるが、離散化レベルの絶対値を符号化し任意の順番で送る方法、各離散化レベル値の差分値を符号化し最も低い離散化レベルの値の階層から順に送る方法がある。

【0092】以上のように、本実施例では、画像信号を階層的に処理することで、符号化のビットレートに応じたスケーラビリティが容易に実現できる。

【0093】（実施の形態 10）次に、第 10 実施例である画像復号化装置を図 15 を用いて説明する。図 15 は本発明の第 10 実施例である画像復号化装置の基本構成を示すブロック図であり、同図において、第 1～9 実施例と同一信号および同一機能を有するブロックは同一の符号を付け詳細な説明は省略する。本実施例の画像復号化装置は図 14 の画像符号化装置により符号化した画像信号の復号化を行うものである。

【0094】図 15 は第 10 実施例である画像復号化装置の基本構成を示すブロック図であり、同図において、第 1～9 実施例と同一信号および同一機能を有するブロックは同一の符号を付け詳細な説明は省略する。多重化信号分離手段 3 5 は、多重化画像符号化信号 3 2 を各階層の画像符号化信号に分離する手段であり、多重化信号分離手段 3 6 は、多重化形状符号化信号 3 4 を各階層の形状符号化信号に分離する手段である。復号画像合成手段 3 7 は、復号化した各階層の画像を合成し復号画像 1 2 として出力する手段である。

【0095】以上のように構成された第 10 実施例の画像復号化装置の動作について、第 2 実施例とは異なる部分のみを説明する。多重画像符号化信号 3 2 と多重形状符号化信号 3 4 は、それぞれを多重化信号分離手段 3 5、3 6 により各階層の符号化信号に分離される。次に、各階層の符号化信号は、第 9 実施例の符号化装置とは逆の復号化で、各階層の復号画像に復号化される。復号化した各階層の画像は復号画像合成手段 3 7 により各階層の復号画像の合成が行なわれる。

【0096】なお、多重化画像符号化信号 3 6 の離散化レベルの多重化の方法であるが、離散化レベルの絶対値を符号化し任意の順番で送る方法の場合は、復号化装置側では各離散化レベルの復号画像を重ねて、各階層の同一位置の画素で最も大きな離散化レベルの値を画素値とすることで復号画像を得ることができる。また、各離散化レベル値の差分値を符号化し最も低い離散化レベルの値の階層から順に送る方法ならば、復号化装置側では各離散化レベルの復号画像を加算することにより復号化画像を得ることができる。

【0097】以上のように、本実施例では、第 9 実施例の画像符号化装置で符号化した信号を正しく復号化することができる。

【0098】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明によれば透過度信号、CG等の画像の符号化において、ビッ

トレートの観点から最適化した画像符号化装置と画像復号化装置が実現できる。また、本発明では符号化の符号化信号が形状符号化信号、画像符号化信号、差分信号と分離できるので、符号化ビットレートに応じて出力する符号化信号を変更することにより符号化のスケーラビリティが容易に実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例における画像符号化方法を示す概念図

【図 2】本発明の第 1 実施例における画像符号化装置の基本構成を示すブロック図

【図 3】本発明の第 1 実施例における物体領域外画素の変換法を示す概念図

【図 4】本発明の第 2 実施例における画像復号化装置の基本構成を示すブロック図

【図 5】本発明の第 3 実施例における画像符号化方法を示す概念図

【図 6】本発明の第 3 実施例における画像符号化装置の基本構成を示すブロック図

【図 7】本発明の第 4 実施例における画像復号化装置の基本構成を示すブロック図

【図 8】本発明の第 5 実施例における画像符号化装置の基本構成を示すブロック図

【図 9】本発明の第 6 実施例における画像復号化装置の基本構成を示すブロック図

【図 10】本発明の第 7 実施例における画像符号化方法を示す概念図

【図 11】本発明の第 7 実施例における画像符号化装置の基本構成を示すブロック図

【図 12】本発明の第 8 実施例における画像復号化装置の基本構成を示すブロック図

【図 13】本発明の第 9 実施例における画像符号化方法を示す概念図

【図 14】本発明の第 9 実施例における画像符号化装置の基本構成を示すブロック図

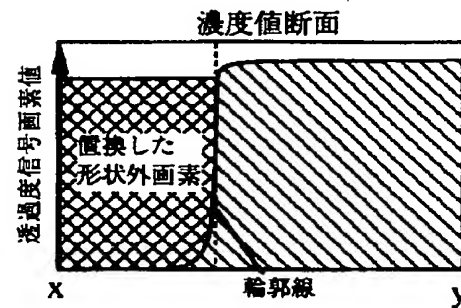
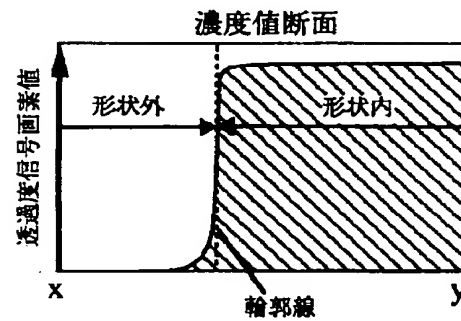
【図 15】本発明の第 10 実施例における画像復号化装置の基本構成を示すブロック図

【符号の説明】

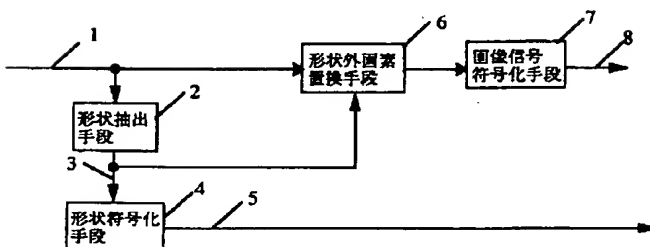
- 1 画像信号
- 2 形状抽出手段
- 3 形状情報
- 4 形状符号化手段
- 5 形状符号化信号
- 6 形状外画素置換手段
- 7 画像信号符号化手段
- 8 画像信号符号化信号
- 9 画像信号復号化手段
- 10 形状復号化手段
- 11 形状外画素復元手段
- 12 復号化信号

- | | | | |
|----|----------|--------|------------|
| 13 | 境界部抽出手段 | 25 | 画素値比検出手段 |
| 14 | 境界部置換手段 | 26 | 画素値比符号化手段 |
| 15 | 境界部補間手段 | 27 | 画素値比符号化信号 |
| 16 | 差分手段 | 28 | 乗算回路 |
| 17 | 境界部符号化手段 | 29 | 画素値比復号化手段 |
| 18 | 境界部符号化信号 | 30 | 画像離散化手段 |
| 19 | 境界部復号化手段 | 31, 33 | 符号化信号多重化手段 |
| 20 | 加算手段 | 32 | 多重化画像符号化信号 |
| 21 | 境界部置換手段 | 34 | 多重化形状符号化信号 |
| 22 | 遅延バッファ | 35, 36 | 多重化信号分離手段 |
| 23 | 動き補償手段 | 37 | 復号画像合成手段 |
| 24 | 予測信号 | | |

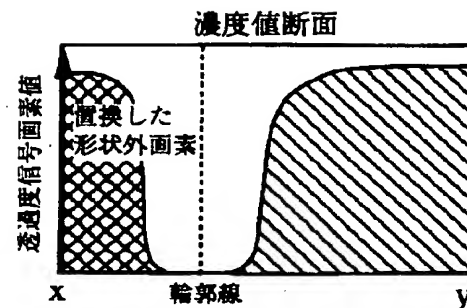
【図1】



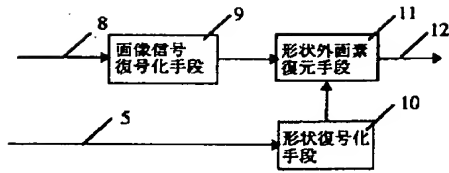
【図2】



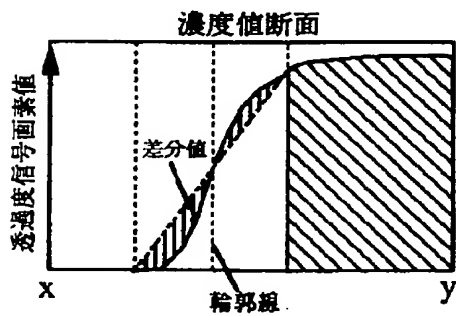
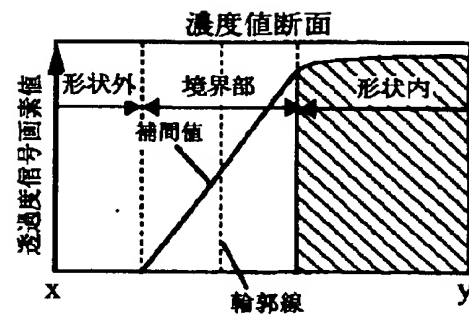
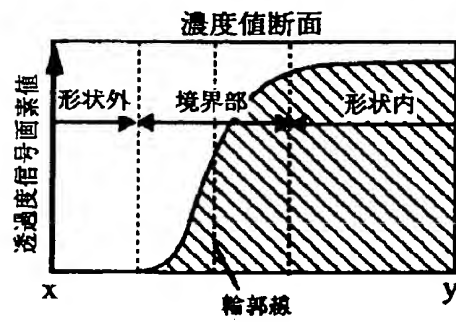
【図3】



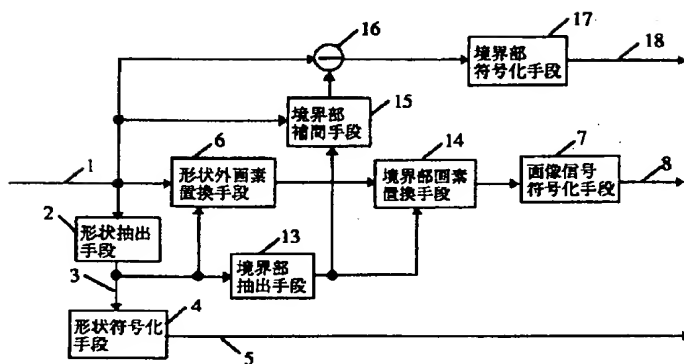
【圖4】



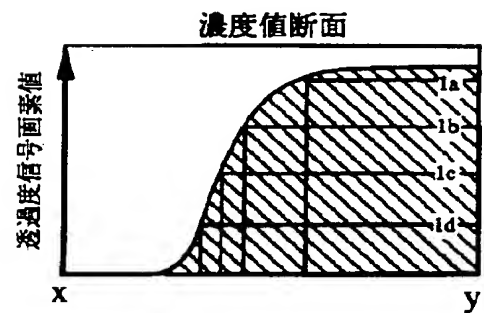
【圖5】



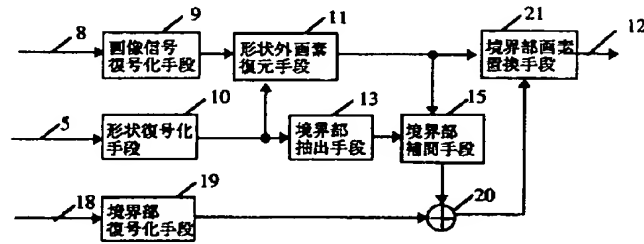
【圖6】



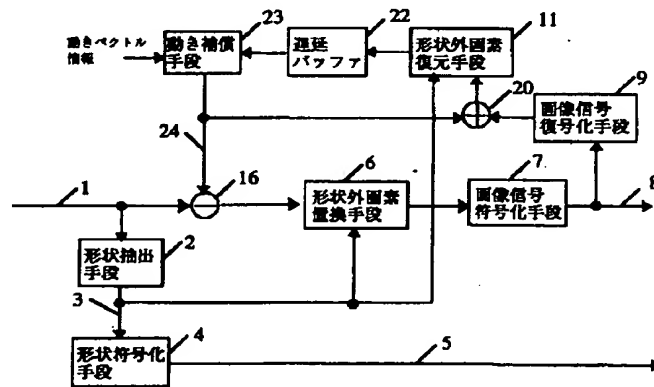
【圖13】



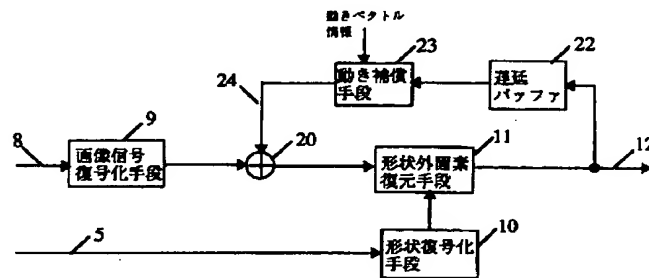
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

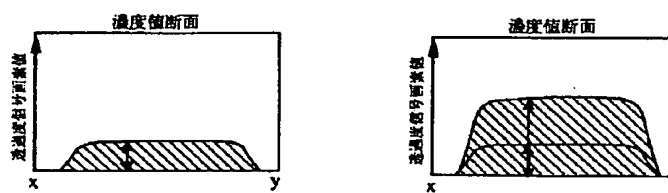


Figure 1 is a block diagram of a shape and image signal processing system. The diagram shows the flow of data from input 1 through various processing blocks to produce outputs 8 and 27. Key components include:

- Input 1**: The initial input signal.
- Block 2 (形状抽出手段)**: Shape extraction means, which receives input 1 and produces output 3.
- Block 4 (形状符号化手段)**: Shape symbolization means, which receives output 3 and produces output 5.
- Block 6 (形状外要素置換手段)**: Shape outer element replacement means, which receives output 5 and produces output 8.
- Block 7 (画像信号符号化手段)**: Image signal symbolization means, which receives output 8 and produces output 27.
- Block 9 (画像信号復号化手段)**: Image signal restoration means, which receives output 27 and produces output 20.
- Block 11 (形状外要素復元手段)**: Shape outer element restoration means, which receives output 20 and produces output 22.
- Block 22 (遅延バッファ)**: Delay buffer, which receives output 22 and produces output 23.
- Block 23 (動き補償手段)**: Motion compensation means, which receives output 23 and produces output 24.
- Block 24 (乗算器)**: Multiplier, which receives output 24 and produces output 25.
- Block 25 (要素値比換出手段)**: Element value ratio output means, which receives output 25 and produces output 26.
- Block 26 (要素値比符号化手段)**: Element value ratio symbolization means, which receives output 26 and produces output 27.
- Block 16 (減算器)**: Subtractor, which receives input 1 and produces output 16.
- Block 20 (加算器)**: Adder, which receives output 20 and produces output 22.

Figure 1 is a block diagram of a video signal processing system. The system includes the following components and signal flow:

- Input 5** is processed by the **形状量子化手段 (Shape Quantization Unit) 10**.
- Input 8** is processed by the **形状外画素復元化手段 (Shape Outer Pixel Restoration Unit) 11**.
- The output of unit 10 is fed into unit 11.
- Input 27** is processed by the **画素値比復元化手段 (Pixel Value Ratio Restoration Unit) 29**.
- The output of unit 29 is fed into the **乗算手段 (Multiplication Unit) 28**.
- The output of unit 11 is fed into both the **乗算手段 28** and the **加算手段 (Addition Unit) 20**.
- The output of unit 28 is fed into unit 20.
- The output of unit 20 is fed into the **遅延バッファ (Delay Buffer) 22**.
- 動きベクトル情報 (Motion Vector Information)** is fed into the **動き補償手段 (Motion Compensation Unit) 23**.
- The output of unit 22 is fed into unit 23.
- The output of unit 23 is fed into the final output **12**.
- The output of unit 20 is also fed into the final output **12**.

【図15】

